

is performed to get results for the whole turbine wheel while computing only single disk sector with one blade. A set of programs is developed in MATLAB to analyse results obtained from ANSYS. Dispersion and resonant diagrams are plotted. Resonant modes are identified for ranges under consideration. Disk modes are detected and distribution of dynamic stresses is performed for these modes. It allows to get necessary data for future experimental research.

### **СМЕШАННЫЙ МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТРЕХМЕРНЫХ ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ**

**Лавыгин Д.С.**

1ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия  
(432017, Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42), e-mail: vdm.inbox@gmail.com

Построен алгоритм смешанного метода конечных элементов в трехмерной теории термоупругости. Формулировка трехмерной задачи теории упругости с использованием кубического конечного элемента потребовала получения соответствующих функций формы, которые были определены через тензорные произведения одномерных аппроксимирующих функций. Математическими преобразованиями получены четыре матрицы узловых коэффициентов. Установлено, что при использовании ортогональных финитных функций в каждой из трех матриц с производными происходит четырехкратное уменьшение количества ненулевых элементов, а матрица без производных приводится к диагональному виду, что в конечном итоге должно привести к значительному снижению количества ненулевых элементов глобальной разреженной системы и ускорению расчетов. Новые алгоритмы и модели реализованы в комплексе программ ViSolver, позволяющем получать решения сложных технических задач, характеризующиеся высокой точностью и гладкостью как перемещений и углов, так и деформаций и напряжений, за минимальное, по сравнению с другими смешанными методами конечных элементов, время.

### **MIXED FINITE ELEMENT METHOD IN THREE-DIMENSIONAL PROBLEMS OF THE THEORY OF ELASTICITY**

**Lavygin D.S.**

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia (432017, Ulyanovsk, Leo Tolstoy St., 42),  
e-mail: vdm.inbox@gmail.com

We have built the algorithm of mixed finite element method in the three-dimensional theory of thermoelasticity. The formulation of the three-dimensional problem with cube-shaped finite element demanded creating appropriate shape functions, which was defined by tensor products of one-dimensional approximate functions. Four nodal matrices was built. Revealed that using the orthogonal finite functions in each of three nodal matrices with derivatives leads to fourfold reduce count of non-zero elements. The nodal matrix without derivatives can be represented as diagonal matrix that will leads as a result to significant reduce of non-zero elements of the global sparse system and accelerate calculations. New algorithms and models was released in form of software complex ViSolver, which let to solve the hard technical problems with high smoothness and precision for displacements, angles, strains and stresses.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОЙ ДИНАМИКИ ЦЕПНОГО КОНВЕЙЕРА**

**Лазуткина Н.А.**

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет  
им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия  
(602264, г. Муром, ул. Орловская, 23), e-mail: center@mivlgu.ru

Целью работы является повышение срока службы и надежности конвейера с цепным тяговым органом. Исследования колебательных процессов в тяговых органах различных цепных конвейеров показали, что в спектре колебаний обязательно присутствует частота собственных свободных колебаний тягового органа. Это можно объяснить возбуждением последних периодическими ударами ходовых роликов на стыках направляющих у пластинчатых конвейеров. Уравнение первого приближения при наличии ударов на стыках дает осредненную амплитуду колебаний, на величину которой влияют положительно: величина импульса, частота ударов, и отрицательно – длина конвейера. Таким образом, периодические удары на стыках увеличивают амплитуду низкочастотных собственных колебаний тягового органа конвейера.

### **THE STUDY OF LONGITUDINAL DYNAMICS OF THE CHAIN CONVEYOR BELTS**

**Lazutkina N.A.**

Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia (602264, Murom, street Orlovskaya, 23),  
e-mail: center@mivlgu.ru

We aim to increase service life and reliability of the conveyor chain traction body. The study of oscillatory processes in traction bodies of different chain conveyors have shown that the spectra of oscillations is necessarily present the frequency of their own free oscillations of traction body. This can be explained by the excitation of the last

periodic blows rollers at the joints of rails of lamellar conveyor. Equation of the first approximation in the presence of shock at the joints gives the averaged amplitude of vibration, the value of which have impacted positively: the value of the pulse, the frequency of strikes, is negatively correlated with the length of the pipeline. Thus the attack on the joints to increase the amplitude of low-frequency of oscillations of the traction body of the conveyor.

### **АКТИВНЫЕ ФОРМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Лазуткина Н.А.**

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия 602264, г. Муром, ул. Орловская, 23), e-mail: center@mivlgu.ru

Целью работы является разработка подходов к определению энергоёмкости производственных процессов. Главным требованием при выборе энергоёмкости должны быть простота определения, зависимость его от основных параметров оптимизируемого процесса. Установлено, что физической величиной, отвечающей этим требованиям, может служить энергоёмкость процесса. Представляется целесообразным определять энергоёмкость путем сопоставления израсходованной энергии и количества произведенной продукции. Задача оптимизации технологического процесса механообработки деталей машин является комплексной, требующей проведения анализа и выбора технологических решений на различных уровнях проектирования и обеспечивающей минимальные значения приведенных затрат с одновременным соблюдением ряда технических ограничений. Под основной целью технологического процесса или операции в машиностроении обычно понимается обеспечение качества изделия наиболее производительным путем при минимальных затратах.

### **ACTIVE FORMS OF ENERGY IN MECHANICAL ENGINEERING**

**Lazutkina N.A.**

Murom institute of the Vladimir State University, Murom, Russia (602264, Murom, street Orlovskaya, 23) e-mail: center@mivlgu.ru

Aim is to develop approaches to energy production processes. The main requirement when choosing energy should be simple definition, its dependence on the main parameters of the optimized process. Found that the physical quantity corresponding to these requirements can serve as energy process. It seems reasonable to define energy intensity by comparing energy consumed and the amount of output. The problem of optimizing the process of machining of machine parts is complex, requiring the analysis and selection of technology solutions at different levels of the design and the minimum values of the reduced costs, while upholding a number of technical limitations. Under the main purpose of the process or operation in engineering is commonly understood to ensure product quality through the most productive at the lowest cost.

### **К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОЙ СТРУЖКИ**

**Ласуков А.А., Смирнов Ю.В.**

ФГБОУ ВПО «Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета», Россия (652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26), e-mail: lasukow@rambler.ru

Проведен аналитический обзор по вопросу образования элементной стружки. Рассмотрены современные представления (гипотезы), объясняющие появление того или иного вида стружки. Представлена классификация элементных стружек и условия ее образования. Выявлены некоторые особенности образования элементных стружек: обрабатываемые материалы, влияние на контактные условия, достоинства и недостатки стружек данного вида. На основе аналитического обзора выявлено, что вопрос элементного стружкообразования изучен намного слабее, чем сливного. Данный процесс отличается меньшей стабильностью, и изучать его намного сложнее. Однако изучение данного вопроса является крайне важной задачей. Выявление взаимосвязей процессов при элементном стружкообразовании позволит увеличить эффективность обработки материалов со специальными свойствами, повысить ресурс работы инструмента, а также решить ряд важных производственных задач.

### **ON THE ISSUE OF DISCONTINUOUS CHIP FORMATION**

**Lasukov A.A., Smirnov Y.V.**

Yurga Institute of Technology of National Research Tomsk Polytechnic University, Russia (652055, Kemerovo region, Yurga, 26, Leningradskaya st., e-mail: lasukow@rambler.ru

Analytical review on the issue of discontinuous chip formation. Considered modern representations are (hypotheses) to explain the occurrence of a particular type of chips. The classification of elemental particles or the conditions of its formation. Some features of the education element chips: processed materials, the influence of the contact conditions, dignity and disadvantages of this type of chip. On the basis of analytical review revealed that the issue of discontinuous chip formation studied much less than the drain. This process has a lower stability, and learn